

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-083337

(43)Date of publication of application : 19.03.2003

(51)Int.Cl.

F16C 33/58

F16C 19/32

F16C 33/46

(21)Application number : 2001-272020

(71)Applicant : NSK LTD

(22)Date of filing : 07.09.2001

(72)Inventor : YOSHIBA TAKEYUKI

FUJINAMI MAKOTO

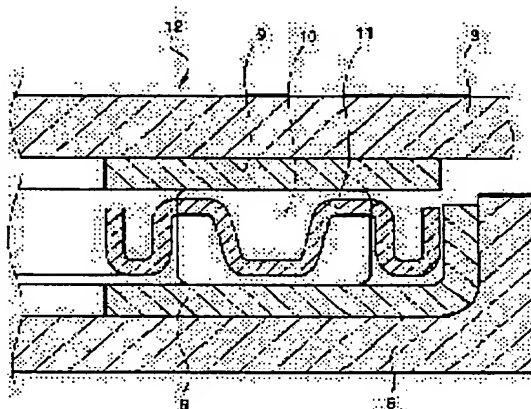
NAKANO YUJI

## (54) NEEDLE ROLLER THRUST BEARING

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a needle roller thrust bearing capable of restraining abrasion of a needle roller and a thrust race by limiting slip of a needle roller.

**SOLUTION:** The needle roller thrust bearing 12 has a plurality of needle rollers 10 aligned at approximately even intervals along the circumferential direction via a retainer 11 between a pair of thrust races 8 and 9 facing each other in the rotating axial direction. As for a pair of thrust races 8 and 9, the surface roughness of the thrust race 9 of the fixing side is set larger than that of the thrust race 8 of the rotating side.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-83337

(P2003-83337A)

(43) 公開日 平成15年3月19日 (2003.3.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 C 33/58

F 1 6 C 33/58

3 J 1 0 1

19/32

19/32

33/46

33/46

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-272020(P2001-272020)

(22) 出願日 平成13年9月7日(2001.9.7)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 吉場 岳雪

神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 藤波 誠

神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

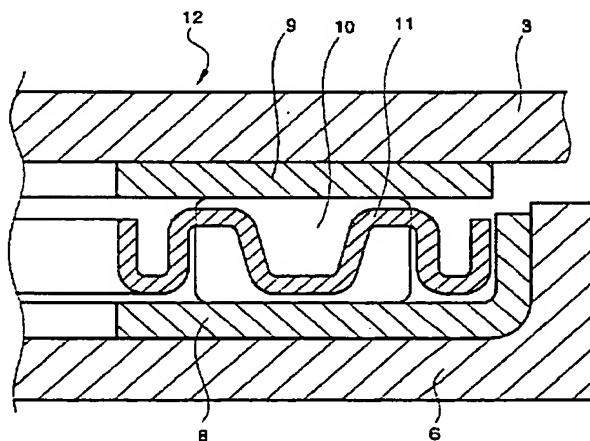
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スラスト針状ころ軸受

(57) 【要約】

【課題】 針状ころの滑りを抑えて針状ころやスラストレースの摩耗を抑制することができるスラスト針状ころ軸受を提供する。

【解決手段】 スラスト針状ころ軸受12は、回転軸線方向に互に対向する一対のスラストレース8、9間に、複数の針状ころ10が保持器11を介して周方向に沿って略等間隔に配設される。一対のスラストレース8、9における固定側スラストレース9の表面粗さを回転側スラストレース8の表面粗さより大きくする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転軸線方向に互いに対向する一対のスラストレース間に複数の針状ころが配設されたスラスト針状ころ軸受であって、

前記一対のスラストレースにおける一方のスラストレースの表面粗さを他方のスラストレースの表面粗さより大きくしたことを特徴とするスラスト針状ころ軸受。

【請求項 2】 前記一方のスラストレースが固定側スラストレースとされると共に、前記他方のスラストレースが回転側スラストレースとされることを特徴とする請求項 1 に記載のスラスト針状ころ軸受。

【請求項 3】 前記針状ころを周方向に沿って等間隔に保持する鋼板製の保持器が、ころ持たせにより案内されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のスラスト針状ころ軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスラスト針状ころ軸受に関し、特に、カーエアコン用の斜板式圧縮機、自動車用自動変速機、手動変速機、又は一般産業用機械等の大きな軸方向荷重が発生する回転機械の軸方向荷重支持部に用いられるスラスト針状ころ軸受に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図 3 に示したカーエアコン用の斜板式圧縮機（コンプレッサ）は、回転軸 1 に固定された傾斜板 2 の回転動作によって、ハウジング 3 内のシリンダ室 4 でピストン 5 を軸線方向に往復移動させて冷媒の吸入圧縮動作を行うものである。前記傾斜板 2 及び前記回転軸 1 には、冷媒の圧縮動作に伴う大きな軸方向荷重（アキシアル荷重）がピストン 5 を介して負荷されるので、これを軸方向荷重支持部であるハウジング 3 の端面と回転軸 1 側の回転板 6 との間に介装されたスラスト針状ころ軸受 7 によって支持するようになっている。

【0003】前記スラスト針状ころ軸受 7 は、回転軸線方向に互いに対向する一対のスラストレース 8、9 間に、複数の針状ころ 10 が保持器 11 を介して周方向に沿って等間隔に配設されており、回転側スラストレース 8 が前記回転板 6 に支持され、固定側スラストレース 9 が前記ハウジング 3 の端面に支持されている。

【0004】前記各スラストレース 8、9 は、一般には鋼板をプレスで打抜き形成し、熱処理後、最終的にバレル処理によるバリ取り、磨き等を施して製品として使用される（この場合、板厚は薄く軌道面はバックアップと呼ばれる背面側の精度に倣わせて使用する）。又、板厚が厚い場合は、プレスによる成形は困難であるため、機械加工によりレースを製作し、バレル、または超仕上げを施して軌道面の粗さ精度を確保する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の如きカーエアコン用の斜板式圧縮機に用いられるスラスト針

状ころ軸受 7 の使用環境は非常に厳しい潤滑条件下であり、かつ、回転数は高速から低速、荷重は無負荷に近い状態から 5000N 程度まで負荷され、斜板式圧縮機の運転状態によってこれらの条件がランダムに組み合わせられる。更に、上記斜板式圧縮機のように、前記回転板 6 がラジアル荷重や偏心の影響によって触れ回り運動を起こす場合、回転板 6 に固定される前記回転側スラストレース 8 の軌道面も触れ回りを運動を起こす。

【0006】そこで、上記各スラストレース 8、9 の軌道面の表面粗さを良くし過ぎてしまうと、斜板式圧縮機の運転中に荷重が軽くなった場合には、軌道面ところの速度差に起因して、針状ころ 10 が滑る現象が発生する。即ち、前記針状ころ 10 の姿勢（スキュー方向や半径方向）が不安定となって回転中に針状ころ 10 が保持器 11 のポケットすき間の分だけ両振れし、この結果、針状ころ 10 や各スラストレース 8、9 の軌道面が異常摩耗して最終的にはフレーキング等の損傷が発生し、斜板式圧縮機の異音及び振動の増大、さらには軸受のロックにより斜板圧縮機が運転不可能になることが考えられる。従って、本発明の目的は上記課題を解消することに係り、針状ころの滑りを抑えて針状ころやスラストレースの摩耗を抑制することができるスラスト針状ころ軸受を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、回転軸線方向に互いに対向する一対のスラストレース間に複数の針状ころが配設されたスラスト針状ころ軸受であって、前記一対のスラストレースにおける一方のスラストレースの表面粗さを他方のスラストレースの表面粗さより大きくしたことを特徴とするスラスト針状ころ軸受により達成される。

【0008】上記構成によれば、他方のスラストレースよりも表面粗さを大きくされた一方のスラストレースにおける軌道面は、前記他方のスラストレースにおける軌道面よりも針状ころに対する摩擦力が大きくなる。そこで、前記針状ころの姿勢（スキュー方向）が、摩擦力の大きい一方のスラストレースにおける軌道面により支配されて安定し、回転中の針状ころの両触れが抑制されるので、ころの滑りを抑えることができ、転動部分のすべり摩耗を抑制することができる。

【0009】尚、好ましくは前記一方のスラストレースが固定側スラストレースとされると共に、前記他方のスラストレースが回転側スラストレースとされることにより、更にころの滑りを抑えることができる。又、好ましくは前記針状ころを周方向に沿って等間隔に保持する鋼板製の保持器が、ころ持たせにより案内されることによって、該保持器がスラストレースの軌道面に接触して潤滑油を掻き取ることがないので、軸受としての潤滑性を向上させることができる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて本発明の一実施形態に係るスラスト針状ころ軸受を詳細に説明する。なお、本実施形態のスラスト針状ころ軸受 12 の全体構造は、図 3 に示した斜板式圧縮機に用いられるスラスト針状ころ軸受 7 と略同一である。

【0011】本実施形態のスラスト針状ころ軸受 12 は、図 1 に示すように、回転軸線方向に互いに対向する一対のスラストレース 8、9 間に、複数の針状ころ 10 が保持器 11 を介して周方向に沿って等間隔に配設されており、回転側スラストレース 8 が前記回転板 6 に支持され、固定側スラストレース 9 が前記ハウジング 3 の端面に支持されている（図 3、参照）。

【0012】鋼板製のプレスにて成形された前記保持器 11 は、ころ持たせにより案内されることによって、前記スラストレース 8、9 の各軌道面上の潤滑油を掻き取ることがない。そこで、前記スラスト針状ころ軸受 12 の使用環境が、例えばカーエアコン用の斜板式圧縮機に用いられるという非常に厳しい潤滑条件下に関わらず、軸受としての潤滑性を向上させることができる。

【0013】更に、前記固定側スラストレース（一方のスラストレース）9 の表面粗さは、前記回転側スラストレース（他方のスラストレース）8 の表面粗さよりも大きくされている。尚、本発明における表面粗さとしては、算術平均粗さ（Ra）や十点平均粗さ（Rz）等を用いることができる。即ち、本実施形態のスラスト針状ころ軸受 12 によれば、回転側スラストレース 8 よりも表面粗さを大きくされた固定側スラストレース 9 における軌道面は、前記回転側スラストレース 8 における軌道面よりも針状ころ 10 に対する摩擦力が大きくなる。

【0014】そこで、前記針状ころ 10 の姿勢（スキュー方向）が、摩擦力の大きい固定側スラストレース 9 における軌道面により支配されて安定し、回転中の針状ころ 10 の両触れが抑制されるので、針状ころ 10 の滑りを抑えることができ、転動部分のすべり摩擦を抑制することができる。

【0015】従って、本実施形態のスラスト針状ころ軸受 12 は、針状ころ 10 の異常摩擦が抑止され、フレーキング等の損傷発生が防止されるので、軸受寿命を確保することができる。そこで、前記スラスト針状ころ軸受 12 を使用した斜板式圧縮機は、異音及び振動が減少し、軸受のロック等による作動不具合が防止される。

【0016】尚、本発明のスラスト針状ころ軸受におけるスラストレース及び保持器等の構成は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の形態を採りうることは言うまでもない。また、上記実施形態では、スラスト針状ころ軸受 12 をカーエアコン用の斜板式圧縮機に使用した例で説明したが、本発明のスラスト針状ころ軸受は、自動車用自動変速機、手動変速機、又は一般産業用機械等の大きな軸方向荷重が発生する種々の回転機械に使用することができ

る。

【0017】次に、上述した如き本発明のスラスト針状ころ軸受における現象を検証する為に、固定側及び回転側のスラストレースの表面粗さ（Ra）と、針状ころのころ長手方向の長さ、PV 値（面圧×すべり速度）との関係について、コンピュータを用いてシミュレーション解析を行った。その結果を図 2 のグラフに示す。尚、このシミュレーション解析に用いた計算条件としては、下記の諸元を用いた。

【0018】計算条件；

軸受サイズ：軸受内径 40 mm×軸受外径 60 mm×高さ 5 mm、

回転数：7000 rpm、

荷重：100 N（オフセットした固定荷重）、

固定側スラストレース A の算術平均粗さ（Ra）：0.12

回転側スラストレース B の算術平均粗さ（Ra）：0.09

固定側スラストレース C の算術平均粗さ（Ra）：0.09

回転側スラストレース D の算術平均粗さ（Ra）：0.28

【0019】尚、上述した斜板式圧縮機等の実機における荷重は、オフセットした回転荷重であるが、計算上、荷重を回転させることは出来ないため、固定荷重とした。従って、実機に本計算結果を適用する場合は、固定側スラストレースと回転側スラストレースが逆になる。

【0020】図 2 に示した計算結果から、回転側スラストレース B、D の PV 値が固定側スラストレース A、C より大きくなっていることがわかり、固定側スラストレース A と回転側スラストレース B のように略同じ表面粗さの状態と比較して、固定側スラストレース C と回転側スラストレース D のように表面粗さを大きく変えることによって、PV 値が大きく改善されることが検証できた。

【0021】従って、本発明のような回転側スラストレースと固定側スラストレースの表面粗さを変えた針状ころ軸受、特に、実機における固定側スラストレースの表面粗さを回転側スラストレースの表面粗さより大きく（粗く）した場合、荷重が非常に軽い状態においては PV 値が大幅に改善されることが検証できた。

【0022】

【発明の効果】上述したように本発明のスラスト針状ころ軸受によれば、他方のスラストレースよりも表面粗さを大きくされた一方のスラストレースにおける軌道面は、前記他方のスラストレースにおける軌道面よりも針状ころに対する摩擦力が大きくなる。

【0023】そこで、前記針状ころの姿勢（スキュー方向）が、摩擦力の大きい一方のスラストレースにおける軌道面により支配されて安定し、回転中の針状ころの両

5  
触れが抑制されるので、ころの滑りを抑えることができ、転動部分のすべり摩耗を抑制することができる。従って、異常摩耗が抑止されたスラスト針状ころ軸受は、フレーキング等の損傷発生が防止され、軸受寿命を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るスラスト針状ころ軸受の要部拡大断面図である。

【図2】固定側及び回転側のスラストレースの表面粗さ (Ra) と、針状ころのころ長手方向の長さ、PV値 10

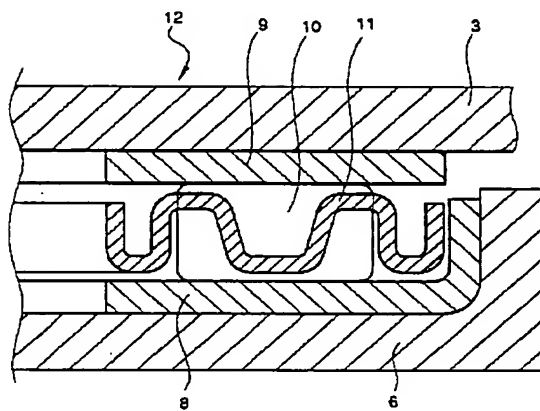
6  
(面圧×すべり速度) との関係を示すグラフである。

【図3】スラスト針状ころ軸受を備えたカーエアコン用の斜板式圧縮機の縦断面図である。

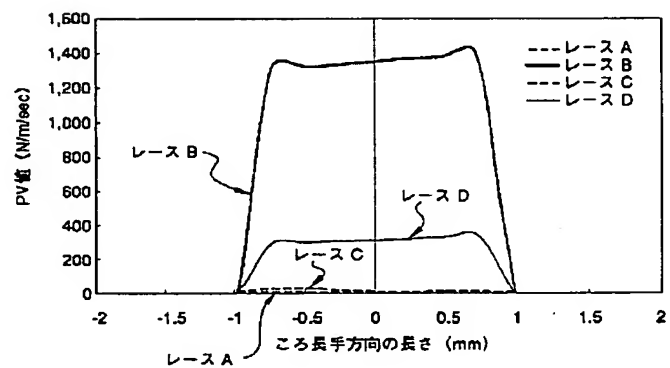
【符号の説明】

- 8 回転側スラストレース
- 9 固定側スラストレース
- 10 針状ころ
- 11 保持器
- 12 スラスト針状ころ軸受

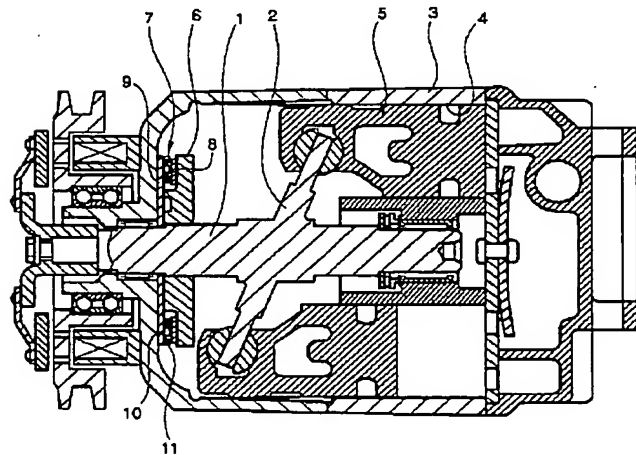
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 裕司  
神奈川県藤沢市鵠沼神明1丁目5番50号  
日本精工株式会社内

Fターム(参考) 3J101 AA14 AA32 AA42 AA53 AA62  
BA37 BA44 BA55 DA09 EA02  
FA01 FA31 GA29